



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 06 369 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8:  
**F 23 G 7/06**  
F 23 D 14/20  
F 23 D 23/00

⑳ Aktenzeichen: P 44 06 369.5  
㉔ Anmeldetag: 26. 2. 94  
㉕ Offenlegungstag: 31. 8. 95

DE 44 06 369 A 1

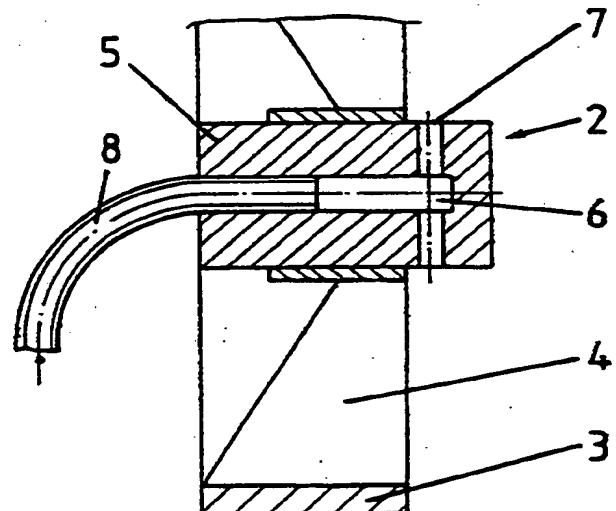
㉚ Anmelder:  
H. Krantz-TKT GmbH, 51465 Bergisch Gladbach, DE  
㉛ Vertreter:  
Bauer, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52080 Aachen

㉜ Erfinder:  
Benzel, Martin, Dipl.-Ing., 52072 Aachen, DE; Gores,  
Stefan, Dipl.-Ing., 52070 Aachen, DE; Herzogenrath,  
Jutta, Dipl.-Ing., 52066 Aachen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Einrichtung zum Verbrennen von oxidierbaren Schadstoffen

⑤7 Zum Verbrennen von in einem Medienstrom enthaltenen oxidierbaren Schadstoffen wird eine Einrichtung mit einer Brennkammer vorgeschlagen, über deren Stirnseite (1) eine Vielzahl von Einzelbrennereinheiten (2) achsparallel angeordnet ist. Jede Einzelbrennereinheit (2) besteht aus einem mit Drallschaufeln (4) versehenen Stutzen (3), wobei auf der Unterdruckseite jeder Drallschaufel (4) eine Abzwegleitung (7) mündet, die eine Brennerdüse bildet. Die Abzwegleitungen (7) gehen radial von einer Bohrung (6) aus, die über eine Leitung (8) an eine zentrale Brennstoffversorgung angeschlossen ist.



DE 44 06 369 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 95 508 035/229

5/29

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Verbrennen von in einem Medienstrom enthaltenen oxidierbaren Schadstoffen. Die Einrichtung besteht aus einer Brennkammer sowie in diese mündenden Kanälen für die Zufuhr des vorgeheizten Medienstromes und Leitungen für die Zufuhr des zur Schadstoffverbrennung erforderlichen gas- oder dampfförmigen Brennstoffes.

Eine derartige Einrichtung ist aus der EP 0 572 693 A1 bekannt. Der darin eingesetzte Brenner ist mit mehreren konzentrisch angeordneten Ringkanälen zur Zuführung des sauerstoffhaltigen schadstoffbelasteten Medienstromes und des gas- oder dampfförmigen Brennstoffes in die Brennkammer ausgestattet. Jeder den mit Schadstoffen beladenen Medienstrom zuführende Ringkanal ist mit Drallschaufeln versehen und von einem Brennstoff zuführenden Kanal umgeben. Um den Mischvorgang von schadstoffbeladenem Medium und Brennstoff zu verbessern und dadurch eine vollständigere Verbrennung der Schadstoffe zu erzielen, sind bei dem bekannten Brenner in einer Trennwand, die einen das schadstoffbeladene Medium führenden Ringkanal von dem zugeordneten Brennstoff zuführenden Ringkanal trennt, Öffnungen vorgesehen. Diese sind in Strömungsrichtung hinter den Drallschaufeln des das schadstoffbeladene Medium führenden Ringkanals und hinter einer mit Düsenbohrungen versehenen ringförmigen Abschlußplatte in dem brennstoffführenden Ringkanal angeordnet. Dabei sind die Drallschaufeln so ausgerichtet, daß sie in benachbarten, das schadstoffbeladene Medium führenden Ringkanälen Strömungen in einander entgegengesetzte Drallrichtungen erzeugen.

Durch die Vielzahl konzentrischer Ringkanäle ist der bekannte Brenner besonders aufwendig in der Herstellung und begrenzt dennoch die angestrebte intensive Vermischung des mit dem schadstoffbelasteten Mediums und des Brennstoffes auf Ringzonen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art eine Brennkammer vorzuschlagen, die mit einem geringen Aufwand herstellbar ist und auch bei großen Volumenströmen eine besonders intensive Vermischung des mit den Schadstoffen beladenen Mediums und Brennstoffes unmittelbar beim Eintritt in die Brennkammer ermöglicht, so daß sich die Mischzone verkürzen und die Verweilzeit des Mediums bei gleichem Ausbrandverhältnis weiter reduzieren läßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird von einer Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ausgegangen, welche erfindungsgemäß die in seinem kennzeichnenden Teil angegebenen Merkmale aufweist.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Einrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach den Gesetzmäßigkeiten eines Freistrahls ist auch die Mischzone einer induzierten Flamme um so größer je größer der Flammenquerschnitt ist. Aufgrund dieser Erkenntnis werden erfindungsgemäß einzelne Brenner durch eine möglichst große Anzahl kleinerer Brenner ersetzt, die achsparallel zueinander über eine Brennkammerstirnseite in gleichmäßiger Verteilung angeordnet sind. Die jeder Brenneinheit zugeordneten Drallschaufeln bewirken eine hochturbulente Verdrehung der Strahlen, wodurch die innige Vermischung des Mediums mit der jeweiligen Brennerflamme optimiert

und folglich die thermische Oxidation der im Medium enthaltenen Schadstoffe beschleunigt wird. Die intensive Vermischung der einzelnen Flammen mit dem Medienstrom erfolgt also unmittelbar bei dessen Eintritt in die Brennkammer, wobei die Turbulenz der Drallströmung den Mischeffekt so verstärkt, daß bereits nach wenigen Zentimetern Brennkammerlänge eine homogene Temperaturverteilung über den Strömungsquerschnitt erreicht ist. Die homogene Temperaturverteilung leistet einen wesentlichen Beitrag zur vollständigen Oxidation der im Medienstrom enthaltenen Kohlenwasserstoffverbindungen.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht in der hohen Flammenstabilität der Brenner bei variablen Volumenströmen. Die radiale Ausströmrichtung des Brennstoffes verkleinert nämlich die Gefahr des Abreißen der Brennerflammen bei größeren Volumenströmen. Die Drallströmung läßt zudem ein vom Volumenstrom nahezu unabhängiges Flammenbild mit einer minimalen Brennkammereindringtiefe entstehen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht auf eine Brennkammerstirnseite, Fig. 2 eine Ansicht auf einen einzelnen Brenner und Fig. 3 einen abgebrochen dargestellten einzelnen Brenner in einem Querschnitt.

Gemäß Fig. 1 ist eine Brennkammerstirnseite 1 mit 19 Einzelbrennereinheiten 2 bestückt. Diese sind achsparallel dicht nebeneinander angeordnet und erstrecken sich im wesentlichen über die gesamte Fläche der Brennkammerstirnseite 1.

Wie besonders deutlich aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, umfaßt jede Einzelbrennereinheit 2 einen Stutzen 3, in dem ein Kranz von Drallschaufeln 4 angeordnet ist. Konzentrisch ist im Stutzen 3 eine Nabe 5 vorgesehen, die eine axiale Bohrung 6 aufweist, von der durch radiale Bohrungen gebildete Abzweigungen 7 ausgehen. Von diesen mündet jeweils eine auf der Unterdruckseite einer Drallschaufel 4. Über eine an der Bohrung 6 angeschlossene Leitung 8 wird die Einzelbrennereinheit 2 mit Brennstoff versorgt.

Ein mit oxidierbaren Schadstoffen beladener Medienstrom wird über nicht dargestellte Wärmetauscher vorgeheizt und durch den Stutzen 3 geleitet. Die Drallschaufeln 4 erteilen dem Medienstrom einen intensiven Drall. Dadurch entsteht ein hochturbulentes Strömungsfeld mit außerordentlich kurzer Mischzone.

Durch Versuche konnte nachgewiesen werden, daß sich mit der erfindungsgemäßen Einrichtung die Dauer des Oxidationsprozesses bis auf 0,2 sec gegenüber 0,7 bis 1 sec bei normalen atmosphärischen Brennern verkürzen läßt. Bei einer Dimensionierung der Einzelbrennereinheiten 2 für einen bestimmten Nennvolumenstrom ließ sich beobachten, daß Schwankungen des Strömungswiderstandes zwischen 600 und 1200 P das Strömungsbild in der Brennkammer nahezu unverändert lassen und Volumenstromänderungen im Verhältnis  $< 1 : 5$  ohne zusätzliche Regel- oder Steuermaßnahmen möglich sind.

Infolge des hohen Mischeffektes kann die erfindungsgemäße Einrichtung mit relativ niedrigen Flammentemperaturen betrieben werden, wodurch die  $\text{NO}_x$ -Bildung im Medienstrom reduziert wird.

## Patentansprüche

1. Einrichtung zum Verbrennen von in einem Medienstrom enthaltenen oxidierbaren Schadstoffen, bestehend aus einer Brennkammer sowie in diese mündenden Kanälen für die Zufuhr des vorgeheizten Medienstromes und Leitungen für die Zufuhr des zur Schadstoffverbrennung erforderlichen gas- oder dampfförmigen Brennstoffes, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Kanäle für die Medienstromzuführung aus achsparallel zueinander über eine Brennkammerstirnseite (1) in gleichmäßiger Verteilung angeordneten Stützen (3) bestehen, welche die Brennkammer mit einer Vorkammer verbinden, wobei die Stützen (3) in der Ebene der Brennkammerstirnseite (1) münden,
- daß in jedem Stützen (3) konzentrisch eine Leitung (8) für die Brennstoffzuführung angeordnet ist, von der radiale Abzweigleitungen (7) ausgehen,
- und daß in dem jeweils durch einen Stützen (3) und eine Nabe (5) definierten Ringraum Drallschaufeln (4) angeordnet sind, auf deren Unterdruckseite die radialen Abzweigleitungen (7) münden.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Stützen (3) und eine Anzahl von an ihren Mündungen mit Brennerdüsen versehene Abzweigleitungen (7) eine Einzelbrennereinheit (2) bilden und sämtliche Einzelbrennereinheiten (2) die gleichen Abmessungen aufweisen.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen für die Brennstoffzuführung (8) über Abzweigleitungen an eine zentrale Brennstoffversorgungsleitung angeschlossen sind.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen (3) einen Strömungswiderstand zwischen 400 und 1500, vorzugsweise zwischen 600 und 1200 P ausweisen.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelbrennereinheiten (2) insgesamt für die Behandlung eines Volumenstromes zwischen 100 und 5000 Nm<sup>3</sup>/h ausgelegt sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der jeweils mit einem Medienstrom und Brennstoff beaufschlagten Einzelbrennereinheiten (2) veränderbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

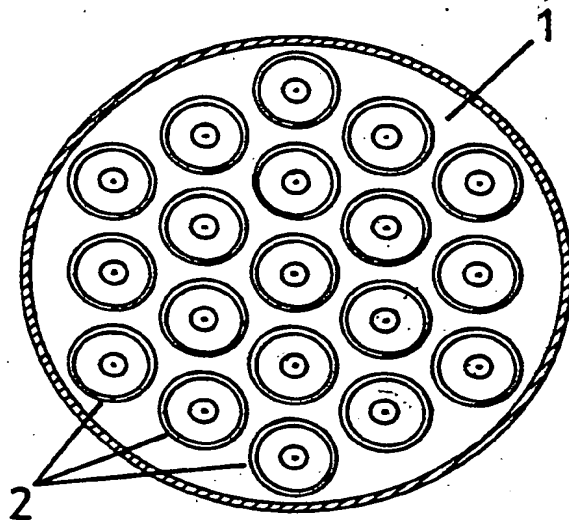


Fig. 3

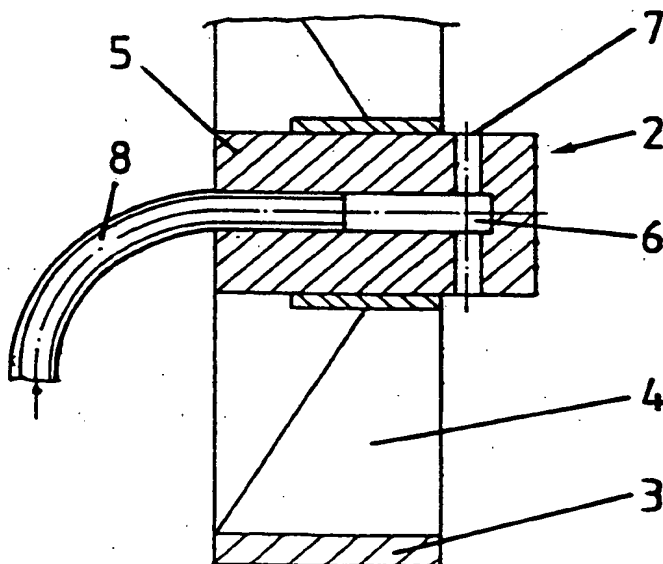


Fig. 2

